

TECNOLOGÍA: RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

DOI: <https://doi.org/10.35588/s9mpgc07>

Percepción de alumnos sobre el agente conversacional para innovar el proceso educativo de la programación Python

Student perception of the conversational agent to innovate the educational process of Python programming

Percepção dos alunos sobre o agente conversacional para inovar o processo educacional de programação Python

Edición Nº53 – Agosto de 2025

Artículo Recibido: Febrero 26 de 2025

Aprobado: Julio 21 de 2025

Autoras y autor:

Ricardo-Adán Salas-Rueda¹, Julieta Santiago-de la Torre², Ismael Luna-García³,
Eduardo Becerra-Torres⁴

Resumen:

El objetivo general de esta investigación mixta es analizar la percepción de los alumnos sobre el uso del Agente Conversacional para la Programación de Python (ACPP) considerando la ciencia de datos. La muestra está conformada por 25 estudiantes de la

¹ Dr., Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: ricardo.salas@encit.unam.mx , <https://orcid.org/0000-0002-4188-4610>

² Est., Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: julieta.santiago@encit.unam.mx , <https://orcid.org/0009-0002-3314-0838>

³ Est., Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: ismael.luna@encit.unam.mx , <https://orcid.org/0009-0007-6260-7819>

⁴ Dr., Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: e.becerra@encit.unam.mx , <https://orcid.org/0009-0008-4214-6047>

Licenciatura en Ciencias de la Tierra que cursaron la asignatura Herramientas Computacionales durante el ciclo escolar 2025 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Asimismo, se utilizó otra muestra conformada por 5 profesores que estudian la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, UNAM. Los resultados indican que el ACPD favorece los aspectos del aprendizaje, la motivación y el entusiasmo. Asimismo, el algoritmo árbol de decisión creó 2 modelos de pronóstico considerando el estilo de aprendizaje, el sexo y las habilidades tecnológicas. En conclusión, el ACPD representa una alternativa tecnológica para la innovación educativa debido a que los estudiantes pueden comunicarse con este agente conversacional en cualquier hora del día sin importar el lugar físico.

Palabras clave: Agente conversacional, TIC, educación superior, enseñanza.

Abstract:

The general aim of this mixed research is to analyze the perception of the students about the use of the Conversational Agent for Python Programming (ACPD) considering data science. The sample is made up of 25 students of the Bachelor of Earth Sciences who took the Computational Tools course during the 2025 school year at the National Autonomous University of Mexico. Likewise, another sample was used consisting of 5 teachers studying the Master's Degree in Teaching for Upper Secondary Education, NAUM. The results indicate that the ACPD favors the aspects of the learning, motivation, and enthusiasm. Likewise, the decision tree algorithm created 2 forecast models considering the learning style, sex, and technological skills. In conclusion, the ACPD represents a technological alternative for educational innovation because the students can communicate with this conversational agent at any time of the day regardless of the physical location.

Keywords: Conversational agent, ICT, higher education, teaching.

Resumo:

O objetivo geral desta pesquisa mista é analisar a percepção dos alunos sobre a utilização do Agente Conversacional para Programação Python (ACPD) considerando a ciência de dados. A amostra é composta por 25 alunos do Bacharelado em Ciências da

Terra que cursaram a disciplina Ferramentas Computacionais durante o ano letivo de 2025 na Universidade Nacional Autônoma do México. Da mesma forma, foi utilizada outra amostra composta por 5 professores do Mestrado em Docência para o Ensino Médio da UNAM. Os resultados indicam que o ACPD favorece os aspectos de aprendizagem, motivação e entusiasmo. Da mesma forma, o algoritmo da árvore de decisão criou 2 modelos de previsão considerando estilo de aprendizagem, gênero e habilidades tecnológicas. Concluindo, o ACPD representa uma alternativa tecnológica de inovação educacional porque os alunos podem se comunicar com este agente conversacional a qualquer hora do dia, independentemente da localização física.

Palavras-chave: Agente conversacional, TIC, ensino superior, ensino.

1. Introducción

Las instituciones educativas con el apoyo de los docentes han decidido incorporar la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) dentro y fuera del salón de clases para facilitar el acceso a los recursos didácticos y ofrecer flexibilidad durante la realización de las actividades, tareas y prácticas (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024; Granda-Piñan, Alameda-Villarrubia y Mengual-Andrés, 2024; Mazzeo, Monacis y Contini, 2025). En el periodo del COVID-19, los docentes se vieron obligados a cambiar la forma de impartir las clases con el apoyo de las herramientas digitales para favorecer el compromiso de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Mazzeo, Monacis y Contini, 2025; Perea-Matins, 2024).

Con el paso del tiempo, las herramientas de Inteligencia artificial se están empleando con mayor frecuencia en diversos cursos relacionados con el Diseño (Basarir, 2022), la Medicina (Kilinc, 2024), la Ingeniería (Vasconcelos y Dos-Santos, 2023) y las Matemáticas (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024).

De hecho, la aparición de estas aplicaciones ha propiciado ambientes idóneos para la comprensión de los contenidos y el desarrollo de habilidades (Basarir, 2022; Kerimbayev, Adamova, Shadiev y Altinay, 2025; Lee, Mun, Shin y Zhai, 2025; Lin, Huang y Lu, 2023). Otro de los beneficios asociados con la inteligencia artificial es la comunicación debido a

que los participantes del proceso educativo establecen conversaciones con la finalidad de aprender los temas escolares (Kilinc, 2024; Orok, Okaramée, Egboro y Akawa, 2024). En particular, los ambientes educativos de las ciencias de la Tierra deben ser atravesados por el aprendizaje basado en datos, más cuando la atención de problemáticas multivariadas deben de ser tomadas desde diversas fuentes de observación y medición (Hays, Pfirmán, Blumenthal, Kastens y Menke, 2000). En este sentido, la inteligencia artificial ha mostrado la capacidad de utilizar esa masividad de datos y construir una estructura para explorar los problemas de las geociencias; conocida como Earth Artificial Intelligence (Sun, Crystal-Ornelas, Mostafa-Mousavi y Wang, 2022).

Los profesores de las universidades buscan transformar el escenario educativo con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza. En particular, la inteligencia artificial abre nuevas oportunidades y desafíos para planear e implementar las actividades escolares. En este estudio mixto, el ACPD es un prototipo de agente conversacional, el cual fue construido para innovar el aprendizaje sobre la programación. Los contenidos de esta herramienta incluyen el tema de la estructura de control “si” destinado al lenguaje de programación Python. Cabe mencionar que el ACPD utiliza una función del algoritmo deep learning para adaptar los contenidos.

Las preguntas de investigación son:

- ¿Cuáles son los modelos de pronóstico sobre el ACPD, el entusiasmo y la motivación considerando las habilidades tecnológicas, el estilo de aprendizaje y el sexo de los participantes a través del algoritmo Machine Learning árbol de decisión?
- ¿Cuál es la percepción de los alumnos sobre el ACPD?

2. Revisión de literatura

Actualmente, la inteligencia artificial está provocando que los docentes actualicen las tareas, actividades y prácticas de laboratorio con la finalidad de ofrecer nuevos medios tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024; Basarir, 2022; Tarisayi y Manhíbi, 2025).

ChatGPT es una herramienta de la inteligencia artificial que está siendo utilizada en diversos campos del conocimiento (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024; Kilinc, 2024; Vasconcelos y Dos-Santos, 2023). Por ejemplo, los estudiantes de los cursos en Matemáticas utilizaron esta aplicación para aprender los temas de las derivadas y resolver sus dudas en tiempo real (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024).

En el curso de Arquitectura, los alumnos se apoyaron en herramientas de inteligencia artificial para facilitar el aprendizaje, resolver las tareas y desarrollar sus habilidades tecnológicas y de diseño (Basarir, 2022). De acuerdo con Basarir (2022), la inteligencia artificial es utilizada con más frecuencia en las asignaturas debido a que los maestros logran actualizar sus prácticas educativas de forma divertida y entretenida.

Los estudiantes de una universidad en Zimbabue incrementaron su rendimiento académico con la incorporación de herramientas asociadas a la inteligencia artificial (Tarisayi y Manhibi, 2025). En especial, los sistemas tutores inteligentes favorecen el aprendizaje personalizado (Tarisayi y Manhibi, 2025). Incluso, estas aplicaciones inteligentes impactan positivamente el aspecto de entusiasmo (Tarisayi y Manhibi, 2025). En el área de la Medicina, la inteligencia artificial como ChatGPT ha revolucionado la forma de comunicación entre los estudiantes y los contenidos escolares debido al establecimiento de conversaciones coherentes, fluidas, claras y útiles para el campo educativo (Kilinc, 2024).

Los agentes conversacionales como ChatGPT y Bing Chat están cambiando de forma positiva el entorno educativo debido a que estas herramientas favorecen la creatividad, el pensamiento crítico, la comprensión y la resolución de problemas en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Vasconcelos y Dos-Santos, 2023).

En lo que respecta a las ciencias de la Tierra, la incorporación de la inteligencia artificial ha sido ampliamente incluida y de muy diversas formas en los estudios de las cuatro

esferas terrestres. En la geósfera ha permitido generar un mecanismo de diferenciación entre tremores sísmicos asociados a la actividad volcánica y aquellos productos de otras fuentes como deslizamientos (Hibert, Mangeney, Grandjean y Baillard, 2014), así el uso de IA fortalece los mecanismos de prevención y atención al riesgo geológico.

Por otro lado, los pronósticos de lluvia requieren del aprendizaje de patrones de datos no lineales complejos que se ha propuesto el apoyo con IA (Sumi, Zaman y Hirose, 2012). Estos breves ejemplos son evidencia de la urgencia para incorporar en la formación de estudiantes de ciencias de la Tierra el uso y familiarización de la IA. Es por esto, que estrategias de aprendizaje como las evaluadas en este trabajo resultan fundamentales para alcanzar este fin.

Por último, existen diversas herramientas de la inteligencia artificial como los agentes conversacionales y sistemas tutores inteligentes que están utilizando los profesores para fomentar el rol activo y la comprensión de los temas en todos los niveles educativos (Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue, 2024; Basarir, 2022; Lin, Huang y Lu, 2023; Tarisayi y Manhibi, 2025; Vasconcelos y Dos-Santos, 2023).

3. Metodología

Los objetivos particulares son (1) utilizar el algoritmo Machine Learning árbol de decisión para construir los modelos de pronóstico sobre el ACP, el entusiasmo y la motivación considerando las habilidades tecnológicas, el estilo de aprendizaje y el sexo de los participantes y (2) analizar la percepción de los alumnos sobre los beneficios de esta herramienta tecnológica en el campo educativo.

La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra que cursaron la asignatura Herramientas Computacionales durante el ciclo escolar 2025 en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, se utilizó otra muestra conformada por 5 profesores que estudian el segundo semestre de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, Universidad Nacional Autónoma de México.

3.1 Procedimiento

Los participantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra consultaron el ACPP en la siguiente dirección web: <https://sistemasusables.net/agentecomp/inicio.php>

El ACPP fue construido por medio del lenguaje de programación PHP y presenta los contenidos sobre la estructura de control “si”. Los usuarios pueden realizar las preguntas en forma de voz y texto (Ver **Figura N°1**). Para adaptar los contenidos, este agente conversacional utiliza una función obtenida a partir del algoritmo deep learning. Los contenidos de este agente conversacional fueron actualizados en el mes de Enero del 2025.

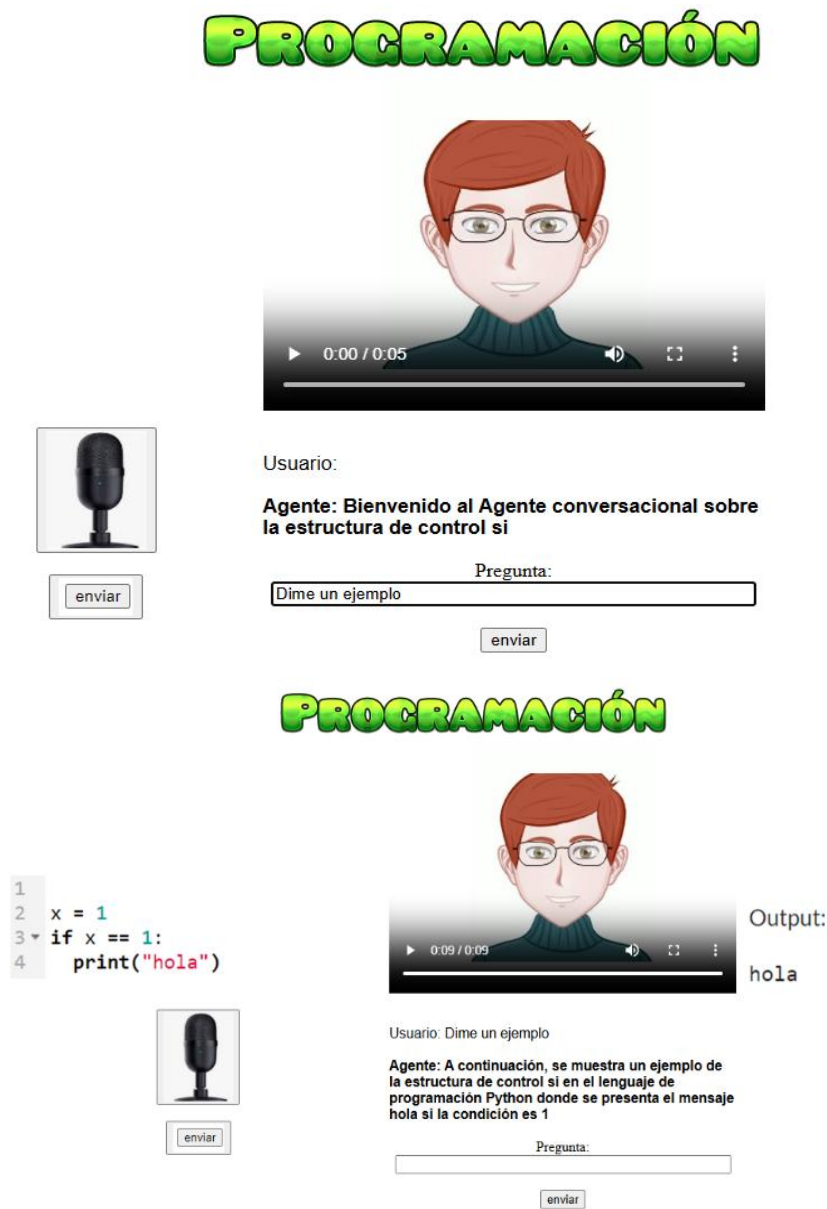
Figura N°1. Página de inicio del ACPP.



Fuente: elaboración propia.

La base de conocimiento identifica palabras como si, funciona, sirve, utiliza, sintaxis, ejemplo, Python entre otras. Por ejemplo, si el usuario pregunta “Dime un ejemplo”, el ACPP responde en forma de texto y video: “A continuación, se muestra un ejemplo de la estructura de control si en el lenguaje de programación Python donde se presenta el mensaje hola si la condición es 1” (Ver **Figura N°2**).

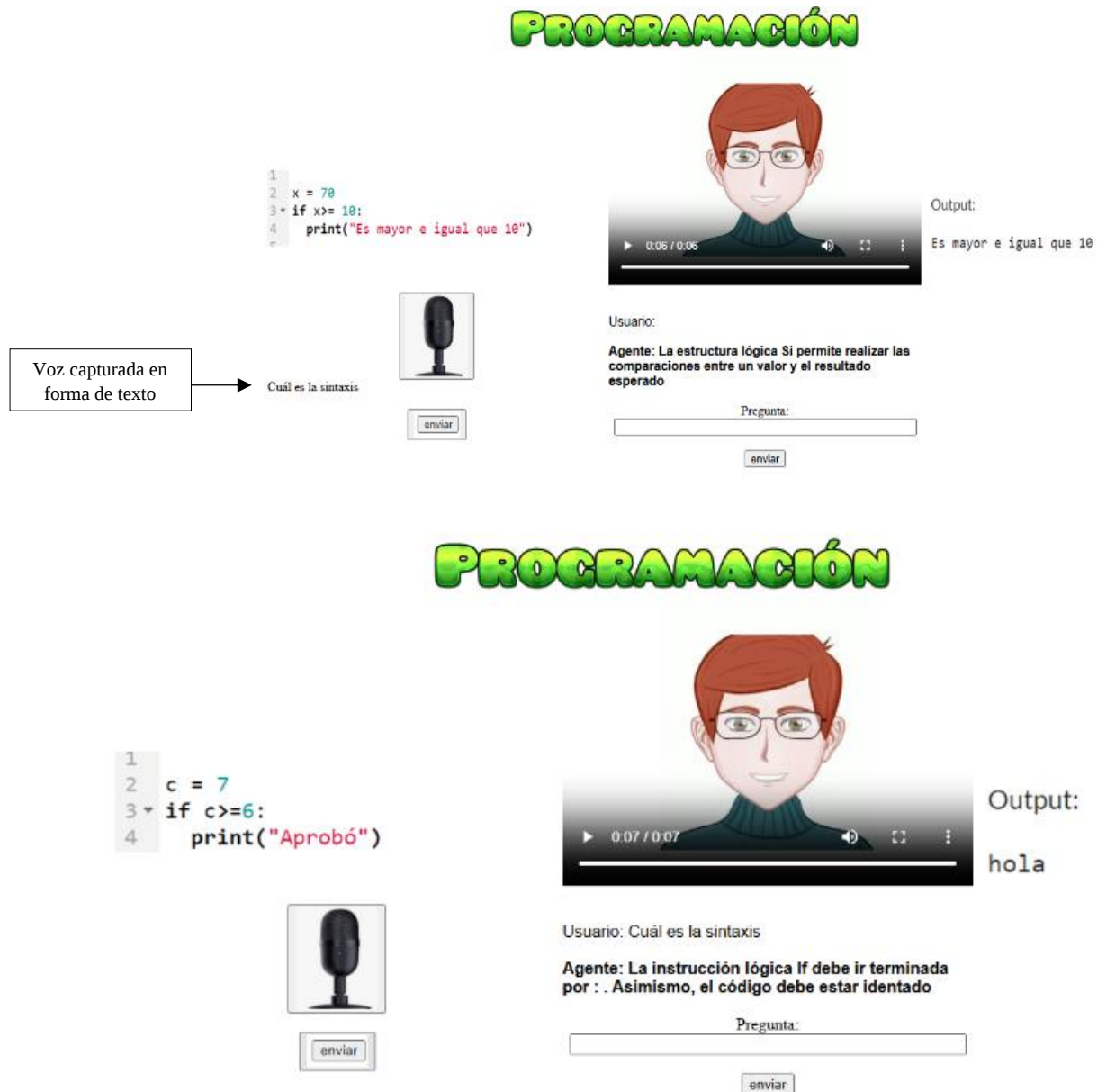
Figura N°2. Pregunta del usuario en forma de texto.



Fuente: elaboración propia.

Si el usuario pregunta “¿Cuál es la sintaxis?” en forma de voz entonces el ACPD responde “La instrucción lógica If debe ir terminada por: Asimismo, el código debe estar indentado” (Ver **Figura N°3**).

Figura N°3. Pregunta del usuario en forma de voz.



Fuente: elaboración propia.

Los modelos de pronósticos sobre el ACPD son:

- Modelo 1 sobre el ACPD, la motivación y el perfil del usuario (habilidades tecnológicas, estilo de aprendizaje y sexo).

- Modelo 2 sobre el ACPP, el entusiasmo y el perfil del usuario (habilidades tecnológicas, estilo de aprendizaje y sexo).

La recolección de datos se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCiT) durante el ciclo escolar 2025 (Ver **Tabla N°1**).

Tabla N°1. Cuestionario sobre el ACPP.

Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
ACPP	Aprendizaje	1. El ACPP facilita el aprendizaje	Mucho (1)	8	32.00%
			Bastante (2)	16	64.00%
			Poco (3)	1	4.00%
			Muy poco (4)	0	0.00%
	Motivación	2. El ACPP incrementa la motivación	Mucho (1)	8	32.00%
			Bastante (2)	12	48.00%
			Poco (3)	5	20.00%
			Muy poco (4)	0	0.00%
	Entusiasmo	3. El ACPP incrementa el entusiasmo	Mucho (1)	6	24.00%
			Bastante (2)	14	56.00%
			Poco (3)	5	20.00%
			Muy poco (4)	0	0.00%
Percepción de profesores	Beneficios	4. ¿Cuáles son los beneficios del ACPP?	Abierta	-	-
	Innovación	5. ¿Es innovador el ACPP?	Abierta	-	-
	Aprendizaje personalizado	¿El ACPP facilita el aprendizaje personalizado en cualquier momento?	Abierta	-	-
	Facilidad de uso	¿Es fácil de utilizar el ACPP?	Abierta	-	-

Fuente: elaboración propia.

El análisis de datos se apoyó en la herramienta RapidMiner para construir los modelos de pronósticos sobre el uso del ACPP por medio del algoritmo Machine Learning árbol de decisión. El estilo de aprendizaje, las habilidades tecnológicas y el sexo de los participantes fueron utilizados durante la creación de estas condiciones predictivas. Asimismo, las variables objetivo son el entusiasmo y la motivación.

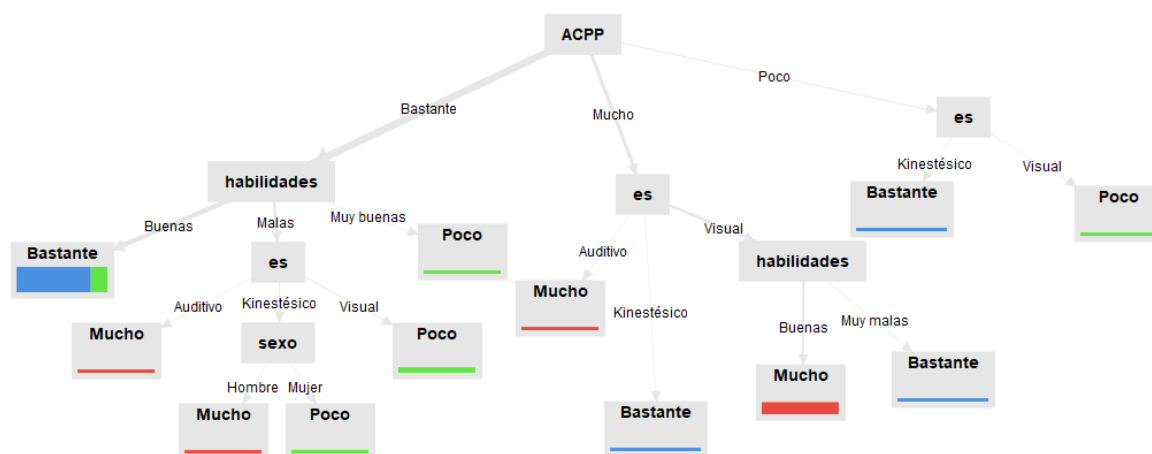
Para analizar la percepción de los alumnos, esta investigación se apoyó en la aplicación Nube-de-Palabras con la finalidad de identificar las palabras más significativas relacionadas con las preguntas abiertas “¿Cuáles son los beneficios del ACP?” y “¿Es innovador el ACP?”. Por último, la hoja de cálculo, Excel, permitió analizar de forma descriptiva las preguntas relacionadas con el uso del ACP en el ámbito educativo, es decir, el aprendizaje, el entusiasmo y la motivación.

4. Resultados

El ACP facilita mucho ($n = 8$, 32.00%), bastante ($n = 16$, 64.00%) y poco ($n = 1$, 4.00%) el aprendizaje. Del mismo modo, el ACP incrementa mucho ($n = 8$, 32.00%), bastante ($n = 12$, 48.00%) y poco ($n = 5$, 20.00%) la motivación.

La **Figura N°4** muestra el modelo predictivo sobre la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACP facilita mucho el aprendizaje, es visual y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACP incrementa mucho la motivación.

Figura N°4. Modelo de pronóstico sobre la motivación.



Fuente: elaboración propia.

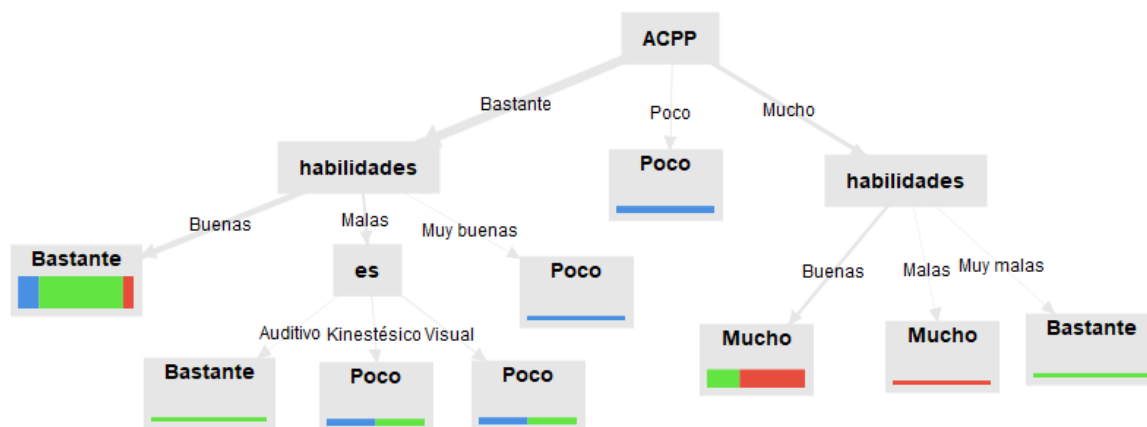
El estilo de aprendizaje determina 10 condiciones de este modelo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita mucho el aprendizaje y es auditivo entonces el ACPD incrementa mucho la motivación.

Asimismo, el sexo determina 2 condiciones. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje, es hombre, tiene habilidades tecnológicas malas y es kinestésico entonces el ACPD incrementa mucho la motivación.

Las habilidades tecnológicas determinan 8 condiciones para pronosticar la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa bastante la motivación.

El ACPD facilita mucho ($n = 6$, 24.00%), bastante ($n = 14$, 56.00%) y poco ($n = 5$, 20.00%) el entusiasmo. La **Figura Nº5** muestra el modelo predictivo sobre el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita mucho el aprendizaje y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa mucho el entusiasmo.

Figura Nº5. Modelo de pronóstico sobre el entusiasmo.



Fuente: elaboración propia.

El estilo de aprendizaje determina 3 condiciones de este modelo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje, tiene habilidades tecnológicas malas y es auditivo entonces el ACPD incrementa bastante el entusiasmo. Además, las habilidades tecnológicas determinan 8 condiciones para pronosticar el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa bastante el entusiasmo.

4.1 Beneficios

El ACPD ayudó a los estudiantes de la Licenciatura de Ciencias de la Tierra durante el proceso de aprendizaje relacionado con el lenguaje de programación Python.

“Ayuda a fortalecer el aprendizaje”

“Apoyo en el aprendizaje y a la hora de hacer tareas”

Los encuestados consideran que esta aplicación web favoreció el entendimiento de los temas vistos en clase, logrando así, personalizar el proceso educativo.

“Mayor entendimiento de temas educativos”

“Un mejor entendimiento ya que se adapta a la velocidad de aprendizaje de los alumnos”

De acuerdo con los estudiantes del curso Herramientas Computacionales, el ACPD resolvió dudas sobre la programación y estableció una conversación activa.

“Evita distraerse y saturarse de información innecesaria al aclarar las dudas”

“El poder resolver dudas respecto a los diferentes programas de programación manteniendo una conversación activa con la aplicación”

“Puede resolver dudas que alumnos lleguen a tener en común”

“El poder resolver dudas con el conocimiento adquirido en el salón de clase, sin la necesidad de estar dentro del aula”

Asimismo, esta herramienta tecnológica adapta los contenidos considerando el estilo de aprendizaje de cada estudiante durante la realización de actividades de forma individual y grupal.

“Facilita el aprendizaje de manera individual o en grupo”

“Se puede adaptar a los diferentes tipos de aprendizaje en cada alumno, además de brindar una atención especializada a los estudiantes que lo requieran”

“Una ayuda para los profesores a la hora de impartir una materia”

Por último, el ACPP es un recurso de apoyo para el entendimiento del tema relacionado con la estructura de control “si”. Asimismo, la interfaz de esta aplicación es fácil de usar y está disponible las 24 horas durante los 7 días de la semana.

“Son un recurso para entender un tema en específico”

“Que es fácil de usar y ayuda al aprendizaje”

“Un asistente que está siempre disponible y calificado para auxiliarte en tus estudios”.

La **Figura N°6** muestra la nube de palabras sobre la pregunta ¿Cuáles son los beneficios del ACPP? donde las palabras más frecuentes son: aprendizaje, temas, ayuda, dudas, alumnos, resolver, asistente y entender.

Los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra indican que el ACPD resuelve las dudas sobre la programación sin importar el lugar y la hora.

“Sí, es como un chat GTP académico”

“Sí, no se suele ver y normalmente por pena te quedas con la duda, lo que resuelve este agente”

“Sí, ya que es una nueva forma de aprender conocimientos y aclarar dudas”

Los encuestados afirman que este agente conversacional es una propuesta nueva de enseñanza-aprendizaje en el curso de Herramientas Computacionales.

“Sí, al menos en México nunca antes lo había visto”

“Sí, no había escuchado de algo parecido hasta apenas”

“Sí, porque no lo había visto”

La **Figura N°7** muestra la nube de palabras sobre la pregunta “¿Es innovador el ACPD?” donde las preguntas más frecuentes son: agente, aprendizaje, didácticos, conversacional, dudas, educativo, mucho, nueva, programación, recursos y ver.

Asimismo, el ACPD favorece el aprendizaje personalizado debido a que esta aplicación web permite la interacción y el rol activo desde cualquier lugar.

“Sí, ya que permite una mejor interacción”

“Sí, permite tener un rol autodidacta”

A continuación, se muestran los resultados de pregunta abierta: ¿Es fácil de utilizar el ACPD?

Según los maestros, la interfaz web de la ACPD es intuitiva y sencilla.

“Sí, es intuitivo”

“Sí, para usar el agente únicamente hay que formular una pregunta, es sencillo de usar”

“Sí, muy sencillo, tan simple como hablar y pedir algo en específico”

Asimismo, los encuestados afirman que la ACPD es una herramienta fácil de utilizar.

“Sí. En celulares es tan fácil como introducir un comentario de la forma en que se hace en cualquier aplicación”

“Sí, únicamente es necesario formular la pregunta”

5. Discusión

Los docentes están viviendo una etapa caracterizada por la constante evolución de las herramientas tecnológicas, lo cual impulsa a las instituciones educativas a innovar y actualizar las actividades escolares (Salas-Rueda, Castañeda-Martínez, Ramírez-Ortega y Martínez-Ramírez, 2025; Salas-Rueda y Alvarado-Zamorano, 2024; Salas-Rueda, 2024). De acuerdo con Tarisayi y Manhíbi (2025), las herramientas de inteligencia artificial son aplicaciones útiles para el entorno educativo debido a que éstas generan nuevos espacios donde el alumno aprende. En particular, el 96.00% de los encuestados consideran que el ACPD facilita mucho y bastante el aprendizaje. En este estudio, la

mayoría de los alumnos que cursaron la asignatura Herramientas Computacionales tienen una postura positiva sobre este aspecto.

Kilinc (2024) menciona que los agentes conversacionales promueven el establecimiento de conversaciones eficaces en las áreas educativas, lo cual favorece el aprendizaje personalizado de los estudiantes. El 80.00% de los encuestados consideran que el ACPD incrementa mucho y bastante la motivación. En este estudio, la mayoría de los alumnos que cursaron la asignatura Herramientas Computacionales tienen una postura positiva sobre este aspecto.

El algoritmo árbol de decisión identificó 12 condiciones para pronosticar la motivación donde intervienen el estilo de aprendizaje, las habilidades tecnológicas y el sexo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita mucho el aprendizaje, es visual y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa mucho la motivación. Asimismo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje, es hombre, tiene habilidades tecnológicas malas y es kinestésico entonces el ACPD incrementa mucho la motivación.

Vasconcelos y Dos-Santos (2023) explican que los agentes conversacionales son herramientas ideales para resolver las dudas en tiempo real. Los alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra consideran que los beneficios del ACPD son el aprendizaje de los temas de programación, la resolución de dudas, la comunicación y la disponibilidad de la información.

Tarisayi y Manhíbi (2025) comentan que los beneficios asociados con la inteligencia artificial en el ámbito educativo son el entusiasmo, la motivación y la comprensión de temas. El 80.00% de los encuestados consideran que el ACPD facilita mucho y bastante el entusiasmo. En este estudio, la mayoría de los alumnos que cursaron la asignatura Herramientas Computacionales tienen una postura positiva sobre este aspecto.

El algoritmo árbol de decisión identificó 9 condiciones para pronosticar el entusiasmo donde intervienen el estilo de aprendizaje y las habilidades tecnológicas. Por ejemplo, si el estudiante considera que el ACPD facilita mucho el aprendizaje y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa mucho el entusiasmo. Asimismo, si el estudiante considera que el ACPD facilita bastante el aprendizaje y tiene habilidades tecnológicas buenas entonces el ACPD incrementa bastante el entusiasmo.

Por otro lado, los maestros mencionan que los beneficios de la ACPD son el aprendizaje personalizado y la facilidad de uso debido a que los usuarios pueden resolver las dudas en cualquier momento, adquieren un rol activo e interactúan con los contenidos desde cualquier lugar. Asimismo, esta herramienta web tiene una interfaz sencilla e intuitiva.

Por último, Almarashdi, Jarrah, Abu-Khurma y Gningue (2024) explican que los agentes conversacionales facilitan la creación de nuevos espacios educativos donde el alumno es el eje principal durante el proceso de aprendizaje. De hecho, los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra opinan que el ACPD es una herramienta innovadora, la cual ofrece flexibilidad de tiempo y espacio durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la estructura de control “si”.

6. Conclusión

Las instituciones educativas en el nivel superior están innovando los cursos con el apoyo de los avances de la tecnología. Por ejemplo, los agentes conversacionales representan un nuevo medio para comunicarse con los estudiantes por medio de la voz y/o el texto. Los resultados indican que el ACPD favorece los aspectos del aprendizaje, la motivación y el entusiasmo. Asimismo, el algoritmo árbol de decisión creó 2 modelos de pronóstico considerando el estilo de aprendizaje, el sexo y las habilidades tecnológicas.

Las implicaciones de este estudio están relacionadas con la incorporación de los nuevos avances tecnológicos en el ámbito educativo. En particular, los agentes conversacionales como el ACPD crea nuevos espacios donde el estudiante interactúa con los contenidos por medio de la voz y el texto.

Las limitaciones son el número de participantes de este estudio y los contenidos del ACPP. Por lo tanto, el ACPP puede incrementar la presentación de los temas de programación como los ciclos e implementarse en diversas instituciones educativas en el nivel superior. Incluso, los futuros trabajos pueden utilizar el ACPP en diversos centros escolares como las preparatorias y universidades con la finalidad de analizar la información por medio de la ciencia de datos.

En conclusión, el ACPP representa una alternativa tecnológica para la innovación educativa debido a que los estudiantes pueden comunicarse con este agente conversacional en cualquier hora del día sin importar el lugar físico.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Laboratorio en ciencia de datos en inteligencia artificial, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México.

Referencias Bibliográficas

- Almarashdi, H. S., Jarrah, A. M., Abu-Khurma, O. y Gningue, S. M. (2024). Unveiling the potential: A systematic review of ChatGPT in transforming mathematics teaching and learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(12), em2555. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15739>
- Basarir, L. (2022). Modelling AI in Architectural Education. *Gazi University Journal of Science*, 35(4), 1260-1278. <https://doi.org/10.35378/gujs.967981>
- Granda-Piñan, A. R., Alameda-Villarrubia, A. y Mengual-Andrés, S. (2024). Teachers' perceptions on the effect of in-service training in Innovative Learning Environments on the implementation of student-centred approaches. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (22), 1-13. <https://doi.org/10.46661/ijeri.10636>
- Hays, J. D., Pfirman, S., Blumenthal, B., Kastens, K. y Menke, W. (2000). Earth science instruction with digital data. *Computer & Geosciences*, 6, 657-668. [https://doi.org/10.1016/S0098-3004\(99\)00101-6](https://doi.org/10.1016/S0098-3004(99)00101-6)
- Hibert, C., Mangeney, A., Grandjean, G. y Baillard, C. (2014). Automated identification, location, and volume estimation of rockfalls at Piton de la Fournaise volcano. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*. *JGE Earth Surface*, 119, 1082-1105. <https://doi.org/10.1002/2013JF002970>

Kerimbayev, N., Adamova, K., Shadiev, R. y Altinay, Z. (2025). Intelligent educational technologies in individual learning: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12, 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00360-3>

Kilinc, S. (2024). Comprehensive AI assessment framework: Enhancing educational evaluation with ethical AI integration. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 7, 521-540. <https://doi.org/10.31681/jetol.1492695>

Lee, G. G., Mun, S., Shin, M. K. y Zhai, X. (2025). Collaborative Learning with Artificial Intelligence Speakers. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00526-y>

Lin, C. C., Huang, A. Y. Q., y Lu, O. H. T. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 10, 41. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y>

Mazzeo, O., Monacis, L. y Contini, P. (2025). Academic success in synchronous online learning environments. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 26(1), 16-28. <https://doi.org/10.17718/tojde.1444067>

Orok, E., Okaramée, C., Egboro, B. y Akawa. B. (2024). Pharmacy students' perception and knowledge of chat-based artificial intelligence tools at a Nigerian University. *BMC Medical Education*, 24, 1237. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06255-8>

Perea-Matins, J. E. M. (2024). Design of an electronic device in the STEAM context to relate results of physical measurements with sounds, and its analysis through science teachers' perception. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (21), 1-21. <https://doi.org/10.46661/ijeri.9391>

Salas-Rueda, R. A. (2024). Análisis sobre las plataformas LMS considerando el deep learning y random forest. *Revista Fuentes*, 26(2), 134-146. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2024.24123>

Salas-Rueda, R. A. y Alvarado-Zamorano, C. (2024). Teachers' perceptions about the use of learning management systems during the covid-19 pandemic considering data science. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 25(1), 260-272. <https://doi.org/10.17718/tojde.1090350>

Salas-Rueda, R. A., Castañeda-Martínez, R., Ramírez-Ortega, J. y Martínez-Ramírez, S. M. (2025). Use of the deep learning and decision tree techniques to analyze the incorporation of technology in the educational field. *Digital Education Review*, 46,26-39. <https://doi.org/10.1344/der.2025.46.26-39>

Sumi, S. M., Zaman, M. F. y Hirose, H. (2012). A rainfall forecasting method using machine learning models and its application to the fukuoka city case. *International Journal*

of Applied Mathematics and Computer Science, 22, 841-854.
<https://doi.org/10.2478/v10006-012-0062-1>

Sun, Z., Crystal-Ornelas, R., Mostafa-Mousavi, S. y Wang, J. (2022). A review of Earth Artificial Intelligence. *Computers and Geosciences*, 159, 105034.
<https://doi.org/10.1016/j.cageo.2022.105034>

Tarisayi, K. y Manhivi, R. (2025). Revolutionizing Education in Zimbabwe: Stakeholder Perspectives on Strategic AI Integration. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 10(1), 87-93. <https://doi.org/10.53850/joltida.1493508>

Vasconcelos, M. A. R. y Dos-Santos, R. P. (2023). Enhancing STEM learning with ChatGPT and Bing Chat as objects to think with: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2296.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/13313>